

PENENTUAN ARAH KIBLAT DENGAN BAYANGAN MATAHARI DAN ANALISISNYA

ABDUL RACHMAN

Bidang Matahari dan Antariksa,
Pusat Pemanfaatan Sains Antariksa, LAPAN
e-mail: abdul@bdg.lapan.go.id

ABSTRAK. Telah dilakukan pengukuran arah kiblat memakai bayangan matahari dan hasil perhitungan sudut arah kiblat beserta analisisnya. Alat yang digunakan terdiri dari sebidang papan datar dan tiang yang tegak lurus terhadap papan tadi. Pengukuran tersebut dilakukan untuk mengoreksi arah kiblat Masjid At-Taufiq yang berlokasi di Desa Haurngombong, Kecamatan Pamulihan, Kabupaten Sumedang, Propinsi Jawa Barat. Hasil pengukuran menunjukkan bahwa arah kiblat masjid tersebut serong 5° ke arah utara dari arah kiblat sebelumnya. Hasil ini sesuai dengan hasil pengamatan posisi matahari ketika berada di atas Kabah pada tanggal 28 Mei 2008 pukul 16:18 WIB.

ABSTRACT. *Qiblah direction has been measured by using the sun's shadow and qiblah direction's angle. For the measurement we use a device which consists of a horizontal plane and a rod that is perpendicular to that plane. The measurement's objective is to correct the qiblah direction of Masjid At-Taufiq located at Desa Haurngombong, Kecamatan Pamulihan, Kabupaten Sumedang, Propinsi Jawa Barat. The result of the measurement shows that the new qiblah direction is incline about 5° to the north of the previous direction. This result is similar with the result obtained when the sun comes exactly overhead Ka'ba on Mei 28th 2008 at 16:18 WIB.*

KATA KUNCI: arah kiblat, bayangan matahari.

KEY WORDS: qiblah direction, the sun's shadow.

1. Pendahuluan

Arah kiblat sebuah masjid dapat ditentukan dengan beberapa cara. Cara yang paling sederhana dan sangat populer digunakan di masyarakat adalah menggunakan kompas. Kendati demikian, penggunaan kompas dalam menentukan arah sebenarnya memiliki kelemahan. Pertama, kompas dipengaruhi oleh benda-benda logam yang ada di sekitarnya. Benda-benda ini bisa terdapat di perabotan rumah, di dalam dinding bangunan, atau tertanam di bawah tanah. Kedua, sudut arah kiblat hanya dapat ditentukan dari arah utara sebenarnya (utara geografis) dan arah ini tidak dapat ditentukan dengan kompas. Kompas menunjuk ke utara magnetik yang berubah terus-menerus dan kadang berperilaku acak sehingga nilainya bisa berbeda beberapa derajat dari arah utara sebenarnya (Shaikat, 2007). Walaupun saat ini dapat dihitung berapa penyimpangan arah utara magnet dari utara sebenarnya (sehingga dapat dilakukan koreksi untuk memperoleh arah utara sebenarnya), kita memerlukan cara lain yang lebih terpercaya untuk menentukan arah kiblat.

Fakta di lapangan membuktikan bahwa sering terjadi arah kiblat masjid yang telah diukur dengan kompas pada akhirnya harus dikoreksi seperti yang terjadi di Masjid At-Taufiq yang berlokasi di Desa Haurngombang, Kecamatan Pamulihan, Kabupaten Sumedang (lokasinya berdekatan dengan SPD LAPAN Tanjungsari) dan Masjid Al-Falaq yang berlokasi di LAPAN Bandung. Koreksi di Masjid At-Taufiq dilakukan dengan memakai bayangan matahari dan sudut arah kiblat sedang koreksi di Masjid Al-Falaq dilakukan dengan memakai bayangan matahari ketika berada di atas Kabah.

Teknik penentuan arah kiblat dengan bayangan matahari dan sudut arah kiblat dapat dilakukan dengan mudah asalkan langit dalam kondisi cerah. Tulisan ini bermaksud menerangkan bagaimana teknik tersebut dilakukan ketika mengukur arah kiblat Masjid At-Taufik di Desa Haurngombang. Problematika terkait dengan teknik ini dan perbandingan hasilnya dengan teknik lain diulas di bagian pembahasan.

2. Data dan Metodologi

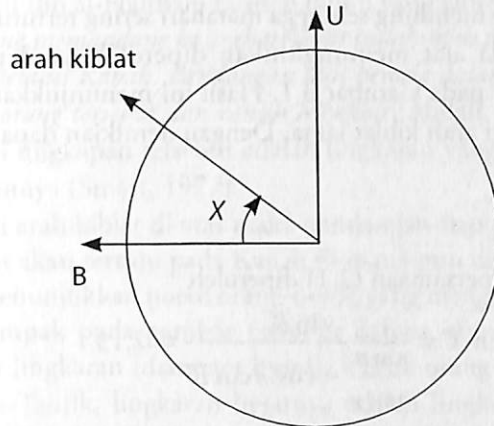
Data yang dibutuhkan adalah koordinat Masjid At-Taufik dan koordinat Kota Mekah (Kabah). Karena lokasi masjid bersangkutan hanya sekitar 100 meter dari Stasiun Pengamat Dirgantara (SPD) LAPAN Tanjungsari maka diasumsikan cukup menggunakan koordinat SPD tersebut yakni $6,90^\circ$ LS, dan $107,83^\circ$ BT (SPD LAPAN Tanjungsari, 2006). Koordinat Kota Mekah adalah $21,42^\circ$ LU dan $39,80^\circ$ BT (Encarta, 2007).

Koordinat lokasi Masjid At-Taufik dan Mekkah dipakai untuk menghitung sudut ke arah kiblat. Jika lintang Mekkah dinyatakan dengan L_M dan bujurnya dinyatakan dengan B_M , lintang posisi Masjid At-Taufik dinyatakan dengan L_T dan bujurnya dinyatakan dengan B_T maka besar sudut arah kiblat dari utara ke barat diperoleh dari persamaan

$$\tan X = \frac{\sin K}{\frac{\sin m}{\tan x} \cos m \cos K}$$

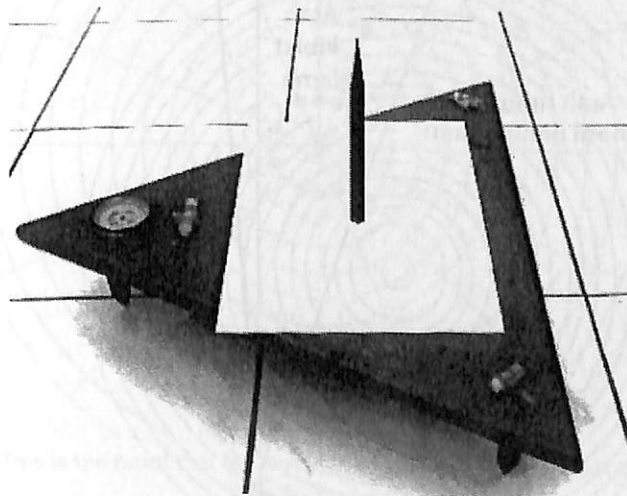
di mana $K = B_T - B_M$, $m = 90 - L_T$, $x = 90 - L_M$.

Selanjutnya arah kiblat dari barat ke utara diperoleh dengan persamaan (lihat Gambar 2.1).



Gambar 2.1. Arah kiblat diukur dari barat ke utara.

Setelah besar sudut arah kiblat diperoleh maka selanjutnya adalah menentukan arah barat-timur dengan menggunakan bayangan matahari. Teknik yang digunakan untuk menentukan arah barat-timur ini pada prinsipnya sama dengan teknik yang digunakan oleh Rachman (2008) untuk menentukan arah utara geografis. Teknik ini memakai alat seperti tampak pada Gambar 2.2 di samping mistar dan busur lingkaran. Setelah arah barat diperoleh maka berikutnya adalah menentukan arah kiblat yakni sebesar sudut arah kiblat dari arah barat (lihat kembali Gambar 2.1).



Gambar 2.2 Tongkat lurus yang dipasang tegak di atas sebidang papan yang datar dapat digunakan untuk menentukan sudut arah kiblat di sembarang tanggal (Rachman, 2008).

3. Hasil

Pengukuran dilakukan pada tanggal 7 Februari 2006 di teras Masjid At-Taufik. Walaupun ketika itu cuaca mendung sehingga matahari sering tertutup awan, banyaknya lingkaran (18 buah) pada alat memungkinkan diperolehnya 3 pasang titik. Hasil pengukuran diperlihatkan pada Gambar 3.1. Hasil ini menunjukkan bahwa arah barat berjarak 20° di sebelah kiri arah kiblat lama. Dengan demikian dapat dihitung:

$$K = B_T - B_M = 68,3^\circ$$

$$m = 90 - L_T = 96,90^\circ$$

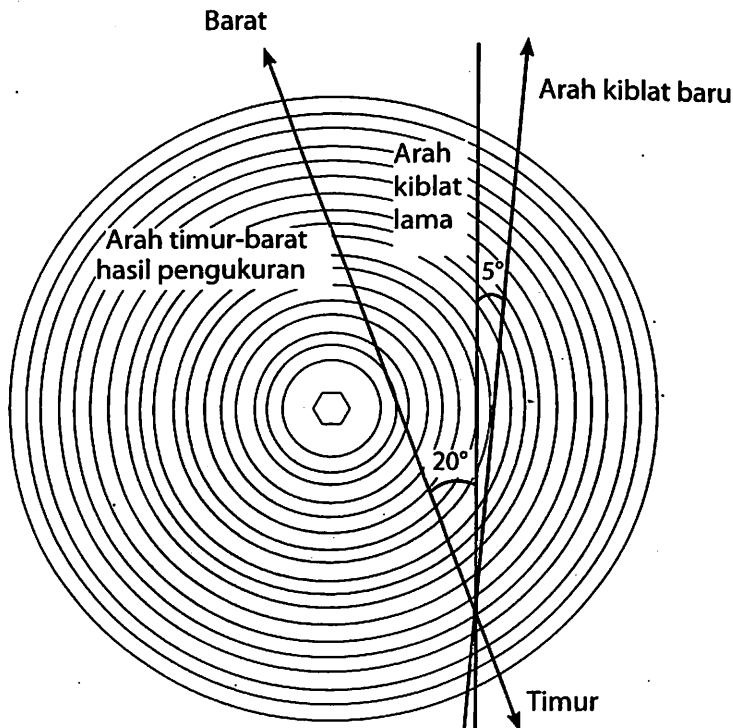
$$x = 90 - L_M = 68,58^\circ$$

Selanjutnya dengan persamaan (2.1) diperoleh

$$\tan X = \frac{\sin K}{\frac{\sin m}{\tan x} - \cos m \cos K} = 2,13$$

Yang menghasilkan $X = 64,90^\circ$ (kita bulatkan menjadi 65°). Sehingga sudut arah kiblat diukur dari barat ke utara berarti adalah $X = 90^\circ - 65^\circ = 25^\circ$.

Dengan memakai sudut arah kiblat di atas, diperoleh arah kiblat baru seperti ditunjukkan pada Gambar 3.1. Gambar ini juga memperlihatkan perbandingan arah kiblat yang baru ini terhadap arah yang lama. Arah kiblat baru ternyata serong 5° ke arah utara dari arah kiblat lama (yang searah dengan bangunan masjid).



Gambar 3.1. Hasil pengukuran arah kiblat Masjid At-Taufik, Haurngombang.

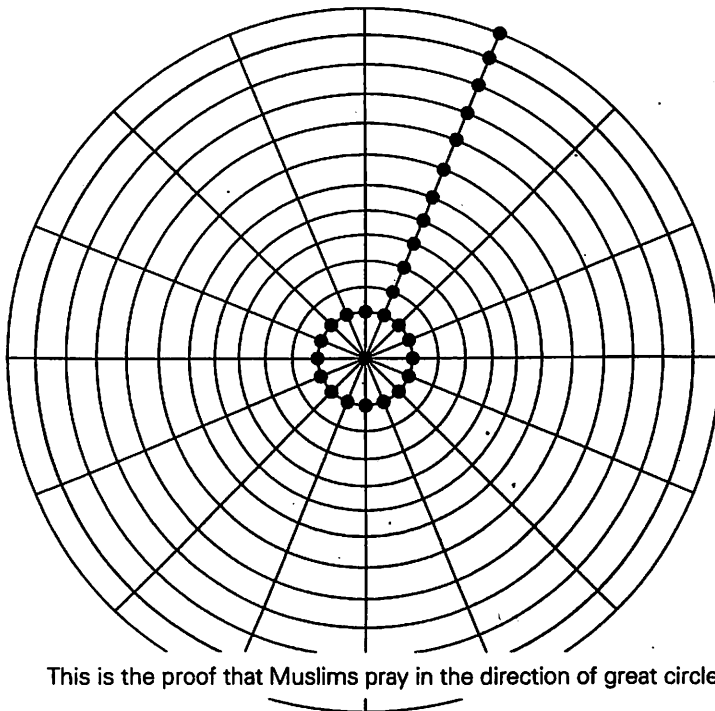
4. Pembahasan

Arah kiblat yang dihasilkan pada pengukuran ini menggunakan definisi arah kiblat yang diungkapkan oleh Ibn al-Haitham ratusan tahun yang lalu yakni: *arah kiblat adalah arah di mana orang yang memandang ke arah tersebut seolah-olah pandangannya menelusuri diameter bumi yang melalui Kabah. Pandangan tadi berada dalam sebuah lingkaran besar yang melewati zenith orang tersebut dan zenith Mekkah* (Abdali, 1997). Lingkaran besar yang dimaksud dalam ungkapan tersebut adalah lingkaran yang melalui pusat bola dan memotong permukaannya (Smart, 1977).

Dengan definisi arah kiblat di atas maka pandangan tiap orang yang memandang ke arah kiblat tersebut akan tertuju pada Kabah di mana pun dia berada.

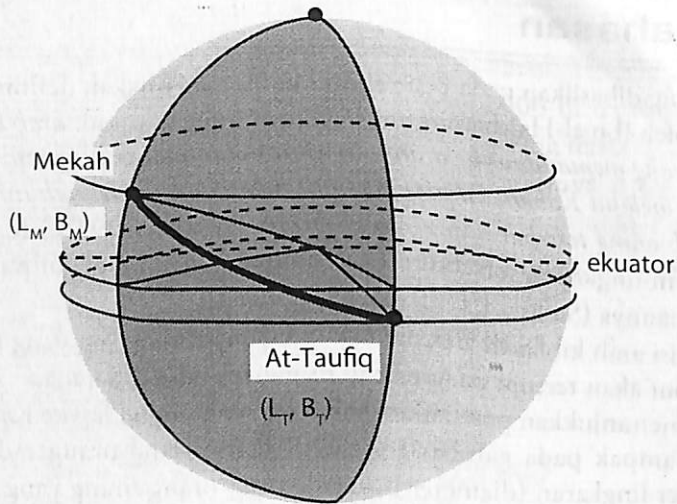
Gambar 4.1 menunjukkan posisi orang-orang yang menghadap ke Kabah (sebagai pusat lingkaran). Tampak pada gambar tersebut bahwa orang-orang tadi semuanya berada pada diameter lingkaran (diameter bumi). Untuk orang-orang yang menghadap kiblat dari Masjid At-Taufik, lingkaran besarnya adalah lingkaran besar yang melalui Masjid At-Taufik dan Kabah serta pusat bumi (lihat Gambar 4.2).

- Center of the circle is Ka'bah
- Dots are the head of the people praying
- The line joining dots is a line of great circle
- Great circle is the direction in which Muslims pray



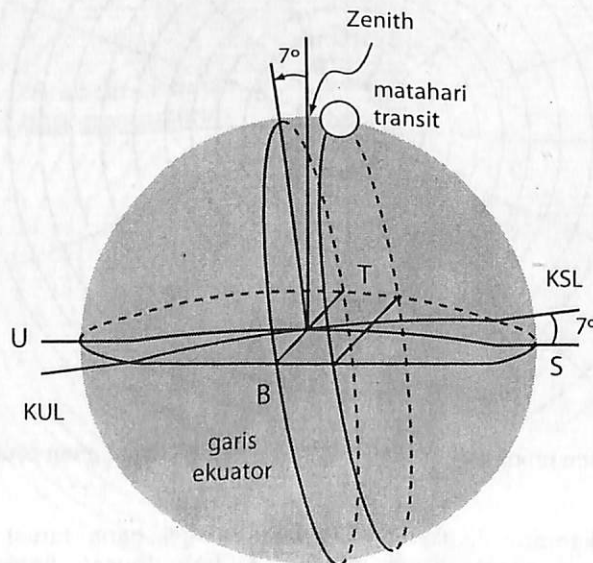
This is the proof that Muslims pray in the direction of great circle.

Gambar 4.1. Tiap diameter lingkaran (tampak sebagai garis lurus) adalah sebuah lingkaran besar yang melalui Ka'bah (pusat lingkaran). Bulatan-bulatan hitam menggambarkan orang-orang yang menghadap kiblat. Kredit: Moonsighting.com.



Gambar 4.2. Arah kiblat dari Masjid At-Taufiq ke Mekah adalah bagian dari lingkaran besar.

Dengan program CyberSky (bisa diperoleh di www.cybersky.com) diketahui bahwa pada tanggal pengukuran dilakukan yakni 7 Februari 2006, matahari terbit pukul 05:52 WIB di arah timur agak ke selatan (azimut $105,5^\circ$), transit pukul 12:03 WIB (ketinggian $81,5^\circ$), dan terbenam pukul 18:14 WIB di arah barat agak ke selatan (azimut $254,5^\circ$). Ketika itu deklinasi matahari $-15,38^\circ$. Ini berarti sepanjang hari matahari berada di selatan (lihat Gambar 4.3) sehingga secara teori bayangan tiang dan garis timur-barat yang dihasilkan akan berada di sebelah utara tiang. Pengukuran yang dilakukan membuktikan hal ini (lihat kembali Gambar 3.1).

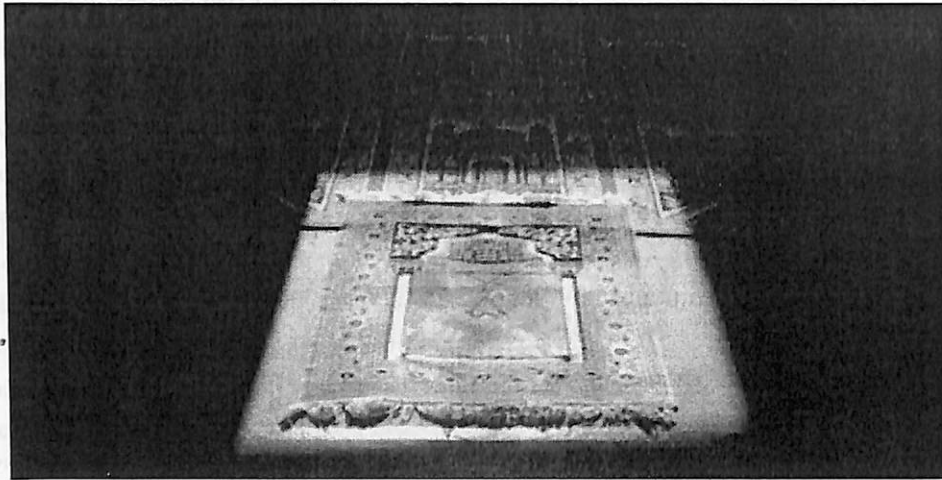


Gambar 4.3. Lingkaran harian matahari pada tanggal 7 Februari 2006 untuk wilayah Sumedang.

Akurasi teknik yang digunakan bergantung pada dua hal yaitu akurasi koordinat lokasi (pengamat dan Kota Mekah) dan ketelitian saat melakukan pengukuran di lapangan. Jika pada praktek shalat, toleransi arah kiblat sebesar ± 1 derajat dari arah sebenarnya dapat dianggap mencukupi maka hasil perhitungan sudut arah kiblat dapat dianggap mencukupi jika akurasi mencapai ± 1 menit busur. Untuk mencapai akurasi seperti ini akurasi koordinat lokasi hingga menit busur terdekat telah mencukupi. Dengan demikian, untuk lokasi SPD Tanjungsari dengan koordinat $6^{\circ}54'10''$ LS, $107^{\circ}50'24''$ BT, penggunaan koordinat lokasi $6^{\circ}54'$ LS, $107^{\circ}50'$ BT (yang memberikan nilai sudut arah kiblat sebesar $64^{\circ}53'$) telah mencukupi. Pembulatan yang dilakukan hingga derajat terdekat yakni 65° telah mencukupi dengan mempertimbangkan toleransi pada praktek shalat. Untuk mencapai ketelitian yang memadai saat melakukan pengukuran di lapangan, pengukuran dapat dimulai sepagi mungkin sebelum pukul 10.00. Posisi matahari yang terlalu tinggi akan menyulitkan penandaan pada alat yang digunakan. Untuk alat yang digunakan pada kegiatan ini, awal pengukuran dapat dimulai tidak lama setelah pukul 10.00 WIB (Rachman, 2008).

Untuk memvalidasi hasil pengukuran yang dilakukan, digunakan teknik penentuan arah kiblat yang sudah sangat populer digunakan yaitu teknik yang memanfaatkan posisi matahari ketika berada di atas Mekah. Untuk daerah yang mengalami siang hari saat matahari berada di atas Mekah (misalnya Indonesia Barat dan Tengah) ini terjadi mulai tanggal 26 hingga 30 Mei sekitar pukul 16:18 WIB tiap tahun. Arah ke matahari saat itu menunjukkan arah kiblat. Selain bulan Mei, masih ada waktu lain yakni mulai tanggal 14 hingga 18 Juli sekitar pukul 16:27 WIB tiap tahun. Untuk daerah yang mengalami malam ketika matahari berada di atas Mekkah misalnya Papua, waktu yang digunakan adalah mulai tanggal 12 hingga 16 Januari sekitar pukul 06:30 WIT dan mulai tanggal 27 Nopember hingga 1 Desember sekitar pukul 06:09 WIT tiap tahun. Arah bayangan matahari saat itu menunjukkan arah kiblat. Arah kiblat yang diperoleh dari pengukuran di Masjid At-Taufik sesuai dengan yang diperoleh ketika matahari berada di atas Kabah pada tanggal 28 Mei 2008 pukul 16:18 WIB seperti terlihat pada Gambar 4.4. Pada gambar tersebut tampak bahwa arah sajadah searah dengan bayangan matahari (bayangan ini dibentuk oleh kusen jendela yang terletak di depan posisi imam).

Teknik lain yang juga sangat populer digunakan untuk menentukan arah kiblat yakni dengan kompas tidak digunakan untuk memvalidasi hasil kegiatan ini. Alasannya adalah karena kompas dipengaruhi oleh kondisi lingkungan sekitar dan arah utara yang ditunjukkannya bukan arah utara sebenarnya melainkan utara magnet bumi). Dengan demikian akurasi yang dihasilkan oleh kompas sangat diragukan. Meski demikian, teknik dengan bayangan matahari memiliki kelemahan dibanding teknik yang memakai kompas karena keberhasilannya sangat ditentukan oleh kecerahan langit dan membutuhkan waktu yang lebih lama.



Gambar 4.4. Arah kiblat hasil pengukuran sama dengan arah kiblat yang ditunjukkan oleh bayangan matahari ketika berada di atas Ka'bah pada tanggal 28 Mei 2008 pukul 16:18 WIB.

5. Kesimpulan

Salah satu teknik penentuan arah kiblat adalah dengan memakai bayangan matahari dan sudut arah kiblat. Alat yang dipakai untuk pengukuran terdiri dari sebidang papan datar (diperoleh dengan bantuan *waterpass*) yang di tengahnya ditancapi tiang setinggi 17 cm yang tegak lurus terhadap papan. Pada papan ditempelkan selembar kertas bergambar 18 buah lingkaran yang berpusat di tiang dengan radius mulai dari 1,5 hingga 10 cm. Dengan memanfaatkan garis yang dibentuk dari pertemuan ujung bayangan tiang pada lingkaran (sebelum dan sesudah tengah hari) serta pengetahuan sudut arah kiblat (yang besarnya tergantung dari lokasi pengamat) maka arah kiblat dapat diperoleh.

Akurasi teknik penentuan arah kiblat yang digunakan dalam kegiatan ini bergantung pada akurasi koordinat lokasi dan ketelitian saat melakukan pengukuran di lapangan. Jika dianggap perhitungan sudut arah kiblat telah mencukupi jika akurasinya mencapai +/- 1 menit busur maka penentuan koordinat lokasi hingga menit busur terdekat telah mencukupi. Untuk mencapai ketelitian yang memadai saat melakukan pengukuran di lapangan, pengukuran dapat dimulai sepagi mungkin. Untuk alat yang digunakan dalam kegiatan ini pengukuran dapat dilakukan tidak lama setelah pukul 10.00 WIB.

Teknik yang digunakan dalam kegiatan ini telah dipakai untuk mengoreksi arah kiblat di Masjid At-Taufik yang berlokasi di Desa Haurngombong, Kecamatan Pamulihan, Kabupaten Sumedang. Hasilnya adalah arah kiblat yang baru serong 5° ke arah utara dari arah kiblat sebelumnya. Hasil ini telah divalidasi dengan teknik bayangan matahari ketika berada di atas Ka'bah pada tanggal 28 Mei 2008 pukul 16:18 WIB.

6. Ucapan terima kasih

Terima kasih kepada Pak Dadang dari DKM Masjid At-Taufik atas kerjasamanya dalam pelaksanaan pengukuran dan seluruh Jamaah Masjid At-Taufik atas kelapangan dada mereka untuk menerima koreksi arah kiblat yang dilakukan. Foto yang memperlihatkan perbandingan arah kiblat yang dihasilkan dari kegiatan ini dengan arah kiblat yang ditunjukkan oleh bayangan matahari ketika berada di atas Kabah adalah buah karya Pak Dasimun dan Pak Nurokhman dari SPD Tanjungsari. Terima kasih kepada mereka berdua.

Daftar Pustaka

- Abdali, K., 1997. *The Correct Qibla*, <http://patriot.net/%7Eabdali/ftp/qibla.pdf>, download Mei 2008.
- SPD LAPAN Tanjungsari, 2006. Brosur SPD Tanjungsari tahun 2006.
- Encarta, 2007. Microsoft Student with Encarta Premium 2007 DVD.
- Rachman, A., 2008. *Pengukuran Arah Utara Geografis Menggunakan Bayangan Matahari dan Analisisnya*, Buku Ilmiah Bidang Matahari dan Antariksa, 97–107. Jakarta: LAPAN.
- Shaukat, K., 2007. *Qibla Direction*, www.moonsighting.com, download 9 Mei 2007.
- Smart, W.M., 1977. *Textbook on Spherical Astronomy*. Cambridge: Cambridge University Press.